



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 44 30 920 C 1

⑥① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 62 D 25/08

②① Aktenzeichen: P 44 30 920.1-42  
②② Anmeldetag: 31. 8. 94  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 3. 96

DE 44 30 920 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑦② Erfinder:

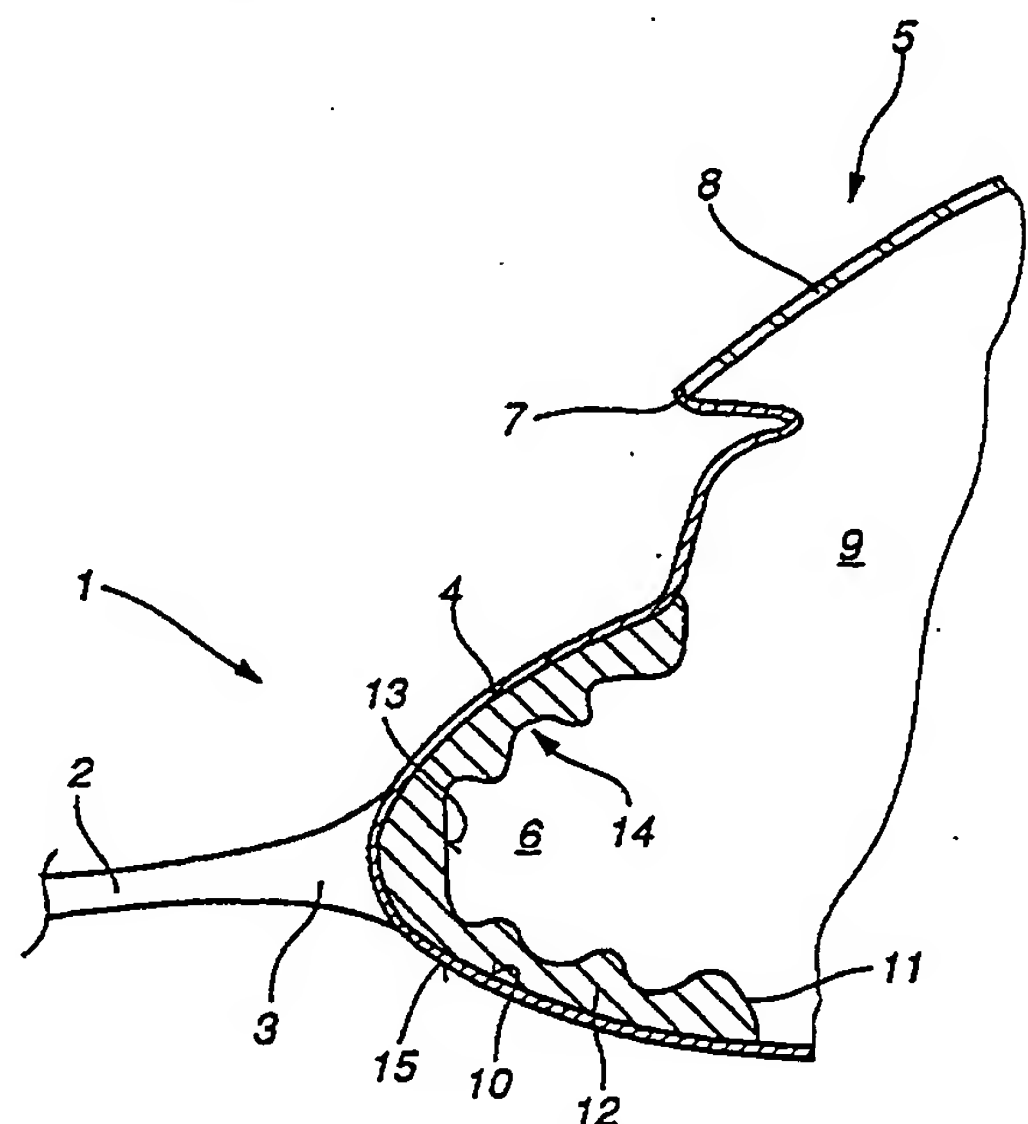
Felsen, Hans-Jürgen, Dr., 70597 Stuttgart, DE;  
Baumann, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., 71149 Bondorf, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	43 38 652 C1
DE-AS	12 14 558
FR	26 57 319
US	38 34 881
US	37 08 385

⑥④ Aussteifung für eine Stirnwand eines Fahrgastraumes eines Kraftfahrzeuges

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Aussteifung für eine im wesentlichen quer zur Fahrzeuglängsachse verlaufende Stirnwand einer Fahrgastzelle eines Kraftfahrzeuges. Um eine erhöhte Beulsteifigkeit der Fahrgastzelle an ihren Stirnwänden ohne wesentliche Erhöhung des Fahrzeuggewichtes zu erreichen, wird vorgeschlagen, die Stirnwand auf einer Seite mit zumindest einem an diese formangepaßten Formkörper aus einem Leichtmetallschaum (Aluminium-Schaum) zu versehen, der an ihr dauerhaft befestigt ist.



DE 44 30 920 C 1

Die Erfindung betrifft eine Aussteifung für eine Stirnwand eines Fahrgastraumes eines Kraftfahrzeuges gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches.

Eine Aussteifung der gattungsgemäßen Art ist aus der DE 43 38 652 C1 bekannt. Diese wird dort durch die ellipsoide, quasi eiförmige Gestaltung der den Fußraum vom Motorraum jeweils begrenzenden Stirnwand gebildet, an die sich ein Vorbaulängsträger anschließt. Dadurch werden die Aufprallkräfte bei einem Frontalzusammenstoß gleichmäßiger verteilt und der Schutz des Überlebensraumes für die im vorderen Sitzbereich des Fahrgastraumes sitzenden Insassen verbessert. Bei besonders hohen Druckbeanspruchungen reicht die bekannte Aussteifung jedoch nicht mehr aus, um den Insassen noch genügend Schutz zu bieten. Zudem ist der Widerstand, den die die Ellipsoide verbindende Stirnwand gegenüber einem Eindringen von im Motorraum angeordneten und beim Aufprall sich zum Fahrgastraum verschiebenden Aggregaten aufbringen kann, denkbar gering. Bislang bekannte Maßnahmen zur Erhöhung der Beulsteifigkeit wie beispielsweise das Vorsehen einer größeren Blechstärke oder einer auf höhere Steifigkeit abgestimmten Sandwich-Bauweise des Bleches haben den Nachteil, daß durch die mit ihnen einhergehende erhebliche Gewichtszunahme die Fahrleistung vermindert und der Kraftstoffverbrauch des Kraftfahrzeuges erhöht wird. Gleichzeitig erfordern die Maßnahmen einen unerwünscht hohen fertigungstechnischen und damit kostenintensiven Aufwand. Die Anbringung von versteifenden Strebenprofilen als weitere Maßnahme ist lediglich bei nahezu ebenen und nicht bei räumlich konturierten Blechen wie die Stirnwände der Fahrgastzelle sinnvoll.

Desweiteren ist aus der US 38 34 881 ein Bauteil zur Stoßenergieabsorbierung in Knautschzonen des Kraftfahrzeuges bekannt. Weiterhin zeigt die FR 26 57 319 eine Stirnwand des Kraftfahrzeuges, die modular mit dessen Skelettstruktur verbunden ist und zur Polsterung und Geräuschkämpfung sowie zur Verbesserung der Optik und Haptik mit einem elastisch eindrückbaren Schaum fahrgastzellenseitig ausgeschäumt ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Aussteifung dahingehend weiterzubilden, daß eine erhöhte Beulsteifigkeit der Fahrgastzelle an ihren Stirnwänden ohne wesentliche Erhöhung des Fahrzeuggewichtes erreicht wird.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 angegebenen kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Bei der Erfindung wird die bekanntermaßen hohe Steifigkeit und das gleichzeitig relativ geringe Gewicht von Leichtmetallschaum, insbesondere von Aluminiumschaum für eine verbesserte Aussteifung der Stirnwände der Fahrgastzelle hinsichtlich der Erhöhung der Beulsteifigkeit der Wände ausgenutzt. Ebene Platten aus Aluminiumschaum sind aus praktischer Erfahrung heraus mit einer Blechabdeckung im Verbund im Vergleich zu einer homogenen und im Gewicht ähnlichen Stahlplatte etwa 25-mal so biegesteif. Aus diesem Leichtmetallschaum sind ohne großen fertigungstechnischen Aufwand Formkörper herstellbar, deren Oberflächenverlauf auf die Konturen der Stirnwände präzise abstimmbare sind, so daß die Formkörper formentsprechend an den Stirnwänden befestigt werden können. Bei Konstanzhaltung der ursprünglichen Steifigkeit der Stirnwände lassen sich bei diesen durch die Formkörper

aufgrund der Reduzierung der Blechstärke der Wände und des gegenüber dem Blech vernachlässigbaren Gewichtes der Formkörper erhebliche Gewichteinsparungen erzielen. Wegen der mit seiner Schaumstruktur zusammenhängenden verstärkten Deformationsenergieaufnahme des Formkörpers wird ein — ausgehend von den bekannten Aussteifungen der Fahrgastzellenstirnwände — noch höherer Insassenschutz bei einem Aufprall des Fahrzeuges infolge eines Unfalles frontal oder/und heckseitig gewährleistet. Durch die flexible Gestaltung der Formkörper sind ohne erhöhte Aussteifung ausgestattete Stirnwände der Fahrgastzelle in einfacher Weise nachrüstbar.

Durch die faltenbalgartige Ausbildung des Formkörpers, der dadurch zusammenschiebbar gestaltet ist, wird eine Erhöhung der Stoßenergieabsorption und eine gerichtete Deformierbarkeit der Stirnwand zur Verbesserung des Crash-Verhaltens der Fahrgastzelle erreicht, so daß diese besonders ausgesteift und dadurch intrusionssicher ist. Im Verbund mit den domartig ausgebauchten und dadurch aufgrund der Formgebung an sich schon steifen Stirnwänden des Fußraumes ergibt sich mit dem Aluminiumschaum eine besonders gute Aussteifung, wobei die Fußraumform bei etwaigen Intrusionen gleichwohl für ein gerichtetes Zusammenschieben des Formkörpers vorteilig ist.

Im übrigen ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert; dabei zeigt die Figur eine erfindungsgemäße Versteifung in einem Längsschnitt an einer im Fußraum der Fahrgastzelle eines Kraftfahrzeuges gelegenen Stirnwand.

In der Figur ist ein Abschnitt einer Vorbaustruktur 1 dargestellt, bei der der Längsträger 2 jeweils an seinem heckseitigen Ende 3 glockenförmig aufgeweitet und mit diesem an eine im wesentlichen quer zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Stirnwand 4 einer Fahrgastzelle 5 im Bereich deren Fußraumes 6 angebunden ist. Die Stirnwand 4 ist auf Fahrer- und Beifahrerseite zum Längsträger 2 hin eiförmig ausgebaucht und besitzt dadurch schon eine erhöhte Beulsteifigkeit. In der vertikalen Erstreckung der Stirnwand 4 schließt sich an ein oberes Ende 7 die Windschutzscheibe 8 des Kraftfahrzeuges an.

Zur zusätzlichen Versteifung der Stirnwand 4 ist im ellipsoiden Ausbildungsbereich auf deren zum Fahrgastraum 9 weisenden Innenseite 10 ein Formkörper 11 aus Aluminiumschaum 12 befestigt, der dort beispielsweise angeklebt, angenietet oder angelötet sein kann. Dabei muß gesichert sein, daß der Formkörper 11 über Lagerkräfte ausreichend abgestützt ist, so daß ein Scherbruch des Formkörpers 11 im Crash-Fall ausgeschlossen ist. Der Formkörper 11 besitzt in diesem Ausführungsbeispiel eine annähernd einheitliche Dicke und liegt an der ellipsoidischen Stirnwand 4 formentsprechend an. Die Dicke ist jedoch nach Bedarf variierbar, je nach dem wieviel Bauraum vorhanden ist, wobei es günstig ist, den Formkörper 11 zur Erlangung einer möglichst hohen Steifigkeit möglichst dick auszubilden, da mit der Dicke die Steifigkeit des Formkörpers zunimmt.

Der Formkörper 11 ist hohl und öffnet sich gemäß der Ausbildung der Stirnwand 4 zum Fußraum 6 hin. An seiner zum Fußraum 6 weisenden Innenseite 13 sind wellenförmig Ausnehmungen 14 ausgeformt, die eine Schwächung der Dicke des Formkörpers 11 darstellen und dabei gezielt Verformungszonen des Formkörpers 11 ausbilden, derart, daß dieser sich auf Stoßbeanspruchung hin faltenbalgartig zusammenschiebt. Dadurch

wird die Energieaufnahme des Aussteifungsverbundes aus Ellipsoid-Stirnwand 4 und Formkörper 11 und somit die Beulsteifigkeit noch weiter erhöht. Es ist gleichwohl denkbar, daß sich der Verbund aus Stirnwand 4 und Formkörper 11 faltenbalgartig zusammenschiebt.

Eine weitere Steigerung der Energieaufnahme kann durch eine Vergrößerung der Bläschengröße des Schaumes 12 unter gleichzeitiger Berücksichtigung einer Mindestanzahl von Bläschen zur Gewährleistung einer optimalen Gleichverteilung der Energie im Formkörper 11 erreicht werden.

Der Formkörper 11 kann im übrigen auch aus einer Anzahl von aneinandergesetzten Einzelformkörpern zusammengesetzt sein, die bei komplizierteren räumlichen Strukturen von Stirnwänden fertigungstechnisch einfacher und kostengünstiger herstellbar und fallabhängig auch leichter zu montieren sind.

Alternativ zum oben beschriebenen Ausführungsbeispiel kann der Formkörper 11 insbesondere dann, wenn eine Montage vom Fahrgastraum 9 aus schwer oder unmöglich ist, auch an der vom Fahrgastraum 9 wegweisenden Außenseite 15 der Stirnwand 4 angeordnet sein. Um die gewünschte Beulsteifigkeit für die Stirnwand 4 zu erlangen, wird der Formkörper 11 dabei mit einem an die Außenkontur des Formkörpers 11 formentsprechend angepaßten Abdeckblech nach außen hin verkleidet.

Schließlich sind die beschriebenen Aussteifungen mittels der Formkörper 11 nicht nur an Stirnwänden 4 im Frontbereich der Fahrgastzelle 5, sondern auch an Stirnwänden auf Heckseite und sogar für die Seitenwände der Fahrgastzelle 5 denkbar. Zudem kann der an der Stirnwand 4 jeweils abgestützte und als Hohlprofil ausgebildete Längsträger 2 für eine Versteifung der Stirnwand 4 selbst mit einem oder mehreren Formkörpern 11 ausgesteift sein, wobei er mit diesen ausgefüllt sein kann. Auch diese Formkörper können über ihre Länge verteilte Ausbauchungen bzw. Schwächungen aufweisen, so daß im Crash-Fall der Längsträger 2 faltenbalgartig zusammengeschoben wird und dadurch Aufprallenergie zusätzlich absorbiert.

#### Patentanspruch

Aussteifung für eine im wesentlichen quer zur Fahrzeuglängsachse verlaufende Stirnwand einer Fahrgastzelle eines Kraftfahrzeuges, welche Stirnwand den Fußraum des Fahrgastraumes vom Motorraum trennt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stirnwand (4) im Bereich der an sie anschließenden Vorbau-Längsträger (2) des Fahrzeuges domartig ausgebaucht ist und auf der Innenseite (10) zumindest einen an diese formangepaßten Formkörper (11) aus einem Leichtmetallschaum (Aluminium-Schaum 12) aufweist, der an ihr dauerhaft befestigt ist, wobei der Formkörper (11) derart ausgebildet ist, daß er oder die durch ihn ausgesteifte Stirnwand (4) auf Stoßbeanspruchung hin faltenbalgartig zusammenschiebbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

